

明細書

記録媒体、記録装置、再生装置、記録方法、再生方法

5 技術分野

本発明は、特にライトワンス型メディアとしての光ディスク等の記録媒体、およびその記録媒体に対する記録装置、記録方法、再生装置、再生方法に関するものである。

10 背景技術

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disk) , MD (Mini-Disk) , DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのものと、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。

一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり

音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

更に近年、DVR (Data & Video Recording) と呼ばれる高密度光ディスクが開発され、著しい大容量化が図られている。

- 5 例えば近年開発されている高密度ディスクでは、波長 405 nm のレーザ（いわゆる青色レーザ）と NA（開口数）が 0.85 の対物レンズの組み合わせという条件下でデータ記録再生を行うとし、トラックピッチ 0.32 μm 、線密度 0.12 $\mu\text{m}/\text{bit}$ で、64 KB（キロバイト）のデータブロックを 1 つの記録再生単位として、フォーマット効率
10 約 82% としたとき、直径 12 cm のディスクに 23.3 GB（ギガバイト）程度の容量を記録再生できる。

このような高密度ディスクにおいても、ライトワンス型や書換可能型が開発されている。

- 光磁気記録方式、色素膜変化記録方式、相変化記録方式などの記録可
15 能なディスクに対してデータを記録するには、データトラックに対するトラッキングを行うための案内手段が必要になり、このために、プリグループとして予め溝（グループ）を形成し、そのグループもしくはランド（グループとグループに挟まれる断面台地状の部位）をデータトラックとすることが行われている。

- 20 またデータトラック上の所定の位置にデータを記録することができるようにアドレス情報を記録する必要もあるが、このアドレス情報は、グループをウォブリング（蛇行）させることで記録される場合がある。

- すなわち、データを記録するトラックが例えばプリグループとして予め形成されるが、このプリグループの側壁をアドレス情報に対応して
25 ウォブリングさせる。

このようにすると、記録時や再生時に、反射光情報として得られるウォブリング情報からアドレスを読み取ることができ、例えばアドレスを示すピットデータ等を予めトラック上に形成しておかなくても、所望の位置にデータを記録再生することができる。

- 5 このようにウォブリンググループとしてアドレス情報を付加することで、例えばトラック上に離散的にアドレスエリアを設けて例えばピットデータとしてアドレスを記録することが不要となり、そのアドレスエリアが不要となる分、実データの記録容量を増大させることができる。

なお、このようなウォブリングされたグループにより表現される絶対
10 時間（アドレス）情報は、A T I P（Absolute Time In Pregroove）又はA D I P（Address In Pregroove）と呼ばれる。

また、これらのデータ記録可能（再生専用ではない）な記録メディアでは、交替領域を用意してディスク上でデータ記録位置を交替させる技術が知られている。即ち、ディスク上の傷などの欠陥により、データ記
15 録に適さない箇所が存在した場合、その欠陥個所に代わる交替記録領域を用意することで、適正な記録再生が行われるようにする欠陥管理手法である。

例えば、特表 2 0 0 2 - 5 2 1 7 8 6 号公報に欠陥管理技術が開示されている。

- 20 ところで、C D - R、D V D - R、さらには高密度ディスクとしてのライトワンスディスクなど、1 回の記録が可能な光記録媒体においては、当然ながら記録済みの領域に対してデータの記録を行うことは不可能である。

光記録媒体上に記録されるファイルシステムは、その多くが記録不可
25 の再生専用媒体（R O Mタイプディスク）、または書き換え可能な媒体（R A Mタイプディスク）上での使用を前提に仕様が定義されている。

そして1回記録のライトワンス記録媒体用のファイルシステムは機能を制限し特殊な機能を追加した仕様となっている。

このことがライトワンス光記録媒体用のファイルシステムが広く普及していない原因となっている。例えば情報処理装置の各種OSに対応できるFAT(File Allocation Table)ファイルシステムなどを、そのままライトワンスメディアに適用できない。

ライトワンスメディアはデータ保存用途などに有用とされて広く利用されているが、さらに上記FATファイルシステムなどにも、一般的な仕様のままで適用することができれば、ライトワンスメディアの有用性は一層高まることになる。

ところがFATのように広く使われているファイルシステム、RAM用またはハードディスク用のファイルシステムをそのまま適用するためには、同一アドレスに対する書き込み機能、即ちデータ書換ができることが必要になる。もちろんライトワンスメディアはデータ書換ができないことがその特徴の1つであり、従って、そもそも上記のように書換可能な記録媒体に用いられているファイルシステムをそのまま利用することはできない。

発明の開示

20 本発明はこのような事情に鑑みて、ライトワンス型の記録媒体においてデータ書換を可能とすることで、ライトワンス型記録媒体の有用性を一層向上させることを目的とする。

このために本発明の記録媒体は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有する。
25 そして上記主データ領域には、データの記録再生を行う通常記録再生領

域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられる。

また、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域の領域サイズは、上記管理／制御領域に記録された管理／制御情報によって規定される。

また、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域が使用可能であるか否かの情報が、上記管理／制御領域に記録された管理／制御情報に含まれる。

また、上記管理／制御領域は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域とされ、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域に関する管理／制御情報を更新するための管理／制御情報用交替領域が設けられている。

本発明の記録装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域を有し、上記ライトワンス記録領域に主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域が形成される記録媒体に対する記録装置である。そしてデータ書込を行う書込手段と、フォーマット制御手段とを備える。フォーマット制御手段は、上記主データ領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが形成されるように、上記書込手段によって上記管理／制御領域に管理／制御情報を記録させる。

本発明の記録装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体に対する記録装置である。そして、データ書込を行う書込手段と、上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、上記確認手段によってデータ記録済と確認された場合に、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域を用いてデータ書換記録が可能であるか否かを判別する判別手段と、書込制御手段を備える。書込制御手段は、上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、さらに上記判別手段によりデータ書換記録が可能と判別された場合は、上記書込手段により、上記書込要求に係るデータ書込を上記書換用交替領域に実行させるとともに上記交替管理領域に交替管理情報を記録させる制御を行う。

本発明の再生装置は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する

書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体に対する再生装置である。そして、データ読出を行

- 5 う読出手段と、上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、該読出要求に係るアドレスが、データ書換されたアドレスであるか否かを確認する確認手段と、読出制御手段を備える。読出制御手段は、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出手段により上記読出要求に係
- 10 るアドレスからデータ読出を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスであると確認された場合は、上記交替管理領域における交替管理情報に基づいて、上記読出手段により、上記書換用交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行させる制御を行う。

- 15 本発明の記録方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域を有し、上記ライトワンス記録領域に主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域が形成される記録媒体に対して、上記主データ領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に
- 20 記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが形成されるように、上記管理／制御領域に管理／制御情報を記録する。

- 25 本発明の記録方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のた

- めの管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体に対する記録方法である。そして、上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認ステップと、上記確認ステップによってデータ記録済と確認された場合に、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域を用いてデータ書換記録が可能であるか否かを判別する判別ステップと、上記確認ステップによって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行する第1の書込ステップと、上記確認ステップによって、
- 5 上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、さらに上記判別ステップによりデータ書換記録が可能と判別された場合は、上記書込要求に係るデータ書込を上記書換用交替領域に実行するとともに上記交替管理領域に交替管理情報を記録する第2の書込ステップとを備える。
- 10
- 20 本発明の再生方法は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域
- 15
- 25

に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体に対する再生方法である。そして、上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、該読出要求に係るアドレスが、データ書換されたアドレスであるか否かを確認する確認ステップと、上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を実行する第1の読出ステップと、上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスであると確認された場合は、上記交替管理領域における交替管理情報に基づいて、上記書換用交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行する第2の読出ステップとを備える。

即ち本発明では、ライトワンス型の記録媒体において、主データ領域に、通常記録再生領域と、書換用交替領域と、交替管理領域とが設けられる。そして記録装置は、通常記録再生領域において既にデータ記録がされているアドレスにデータ書込要求があった場合、つまりデータ書換が指示された場合は、その書換データを書換用交替領域に記録し、交替管理領域に、元のアドレスと書換用交替領域でのアドレスを対応させる交替管理情報を記録することでデータ書換を実現する。

また再生装置では、上記のようにデータ書換が行われたアドレスに対するデータ読出要求があった場合は、交替管理情報を参照して、その要求されたアドレスと交替された書換用交替領域上のアドレスからデータ読出を行う。これによって過去にデータ書換が行われたデータについて、書換データを正しく読み出すようにする。

25 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態のディスクの説明図である。

第2図は、実施の形態のディスクのDMAの説明図である。

第3図は、実施の形態のディスクのDDS使用順序の説明図である。

第4図は、実施の形態のディスクのDDSの内容の説明図である。

第5図は、実施の形態のディスクのISA、OSAの説明図である。

5 第6図は、実施の形態のディスクのATLの内容の説明図である。

第7図は、実施の形態のディスクのATLのリスト管理情報の説明図である。

第8図は、実施の形態のディスクのATLのアドレス交換情報の説明図である。

10 第9図は、実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

第10図は、実施の形態のフォーマット処理のフローチャートである。

第11図は、実施の形態の記録処理のフローチャートである。

第12図は、実施の形態の再生処理のフローチャートである。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態としての光ディスクを説明するとともに、その光ディスクに対して記録再生を行うディスクドライブ装置（記録再生装置）について説明していく。説明は次の順序で行う。

1. ディスク構造

20 2. DMA

3. ISA及びOSA

4. ディスクドライブ装置

5. フォーマット処理

6. 記録処理

25 7. 再生処理

1. ディスク構造

まず実施の形態の光ディスクについて説明する。この光ディスクは、いわゆるDVR（Data & Video Recording）と呼ばれる高密度光ディスク方式の範疇におけるライトワンス型ディスクとして実施可能である。

本実施の形態の高密度光ディスクの物理パラメータの一例について説明する。

本例の光ディスクは、ディスクサイズとしては、直径が120mm、ディスク厚は1.2mmとなる。即ちこれらの点では外形的に見ればCD（Compact Disc）方式のディスクや、DVD（Digital Versatile Disc）方式のディスクと同様となる。

そして記録／再生のためのレーザとして、いわゆる青色レーザが用いられ、また光学系が高NAとされること、さらには狭トラックピッチ、高線密度を実現することなどで、直径12cmのディスクにおいて、ユーザーデータ容量として23Gバイト程度を実現している。

第1図は、ディスク全体のレイアウト（領域構成）を示す。

ディスク上の領域としては、内周側からリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンが配される。

また、記録・再生に関する領域構成としてみれば。リードインゾーンのうちの最内周側のプリレコーデッド情報領域PICが再生専用領域とされ、リードインゾーンの管理領域からリードアウトゾーンまでが、1回記録可能なライトワンス領域とされる。

再生専用領域及びライトワンス領域には、ウォブリンググループ（蛇行された溝）による記録トラックがスパイラル状に形成されている。グループはレーザスポットによるトレースの際のトラッキングのガイドと

され、かつこのグループが記録トラックとされてデータの記録再生が行われる。

なお本例では、グループにデータ記録が行われる光ディスクについて説明をするが、本発明はこのようなグループ記録の光ディスクに限らず、

- 5 グループとグループの間のランドにデータを記録するランド記録方式の光ディスクに適用してもよいし、また、グループ及びランドにデータを記録するランドグループ記録方式の光ディスクにも適用することも可能である。

- 10 また記録トラックとされるグループは、ウォブル信号に応じた蛇行形状となっている。そのため、光ディスクに対するディスクドライブ装置では、グループに照射したレーザスポットの反射光からそのグループの両エッジ位置を検出し、レーザスポットを記録トラックに沿って移動させていった際におけるその両エッジ位置のディスク半径方向に対する変動成分を抽出することにより、ウォブル信号を再生することができる。

- 15 このウォブル信号には、その記録位置における記録トラックのアドレス情報（物理アドレスやその他の付加情報等）が変調されている。そのため、ディスクドライブ装置では、このウォブル信号からアドレス情報等を復調することによって、データの記録や再生の際のアドレス制御等を行うことができる。

- 20 第1図に示すリードインゾーンは、例えば半径24mmより内側の領域となる。

そしてリードインゾーン内における半径22.2～23.1mmがプリレコーデッド情報領域PICとされる。

- 25 プリレコーデッド情報領域PICには、あらかじめ、記録再生パワー条件等のディスク情報や、ディスク上の領域情報、コピープロテクションにつかう情報等を、グループのウォブリングによって再生専用情報と

して記録してある。なお、エンボスピット等によりこれらの情報を記録してもよい。

なお図示していないが、プリレコーデッド情報領域P I Cよりさらに内周側にB C A (Burst Cutting Area) が設けられる場合もある。B

- 5 C Aはディスク記録媒体固有のユニーク I Dを、記録層を焼き切る記録方式で記録したものである。つまり記録マークを同心円状に並べるように形成していくことで、バーコード状の記録データを形成する。

リードインゾーンにおいて、例えば半径23.1～24mmの範囲が管理／制御情報領域とされる。

- 10 管理／制御情報領域にはコントロールデータエリア、DMA (Defect (Disc) Management Area)、テストライトエリア、バッファエリアなどを有する所定の領域フォーマットが設定される。

管理／制御情報領域におけるコントロールデータエリアには、次のような管理／制御情報が記録される。

- 15 すなわち、ディスクタイプ、ディスクサイズ、ディスクバージョン、層構造、チャンネルビット長、B C A情報、転送レート、データゾーン位置情報、記録線速度、記録／再生レーザパワー情報などが記録される。

- また同じく、管理／制御情報領域内に設けられるテストライトエリアは、記録／再生時のレーザパワー等、データ記録再生条件を設定する際
20 の試し書きなどに使われる。即ち記録再生条件調整のための領域である。

- また管理／制御情報領域内には、DMAが設けられるが、通常、光ディスクの分野ではDMAは「Defect Management Area」即ち欠陥管理領域と呼ばれ、ディスク上の欠陥個所の交替管理情報が記録される。しかしながら本例のディスクでは、DMAは、欠陥箇所の交替管理ではなく（それも可能であるが）、このライトワンス型ディスクにおいて
25 データ書換を実現するための管理／制御情報が記録されるもので、その意

味で「Disc Management Area」として機能するものである。特にこの場合、DMAでは、後述するISA、OSAの管理情報が記録される。

DMAについては後に詳述する。

リードインゾーンより外周側の例えば半径24.0～58.0mmが
5 データゾーンとされる。データゾーンは、実際にユーザーデータが記録再生される領域である。データゾーンの開始アドレスADdts、終了アドレスADdteは、上述したコントロールデータエリアのデータゾーン位置情報において示される。

データゾーンにおいては、その最内周側にISA (Inner Spare
10 Area) が、また最外周側にOSA (Outer Spare Area) が設けられる。ISA、OSAについては後に述べるが、本例のディスクではOSAが書換用交替領域として用いられ、またISAが交替管理領域として用いられる。

ISAはデータゾーンの開始位置から所定数のクラスタサイズ（1ク
15 ラスタ＝65536バイト）で形成される。

OSAはデータゾーンの終了位置から内周側へ所定数のクラスタサイズで形成される。ISA、OSAのサイズは上記DMAに記述される。

データゾーンにおいてISAとOSAには含まれた区間がユーザーデータ領域とされる。このユーザーデータ領域が通常にユーザーデータの
20 記録再生に用いられる通常記録再生領域である。

ユーザーデータ領域の位置、即ち開始アドレスADus、終了アドレスADueは、上記DMAに記述される。

データゾーンより外周側、例えば半径58.0～58.5mmはリードアウトゾーンとされる。リードアウトゾーンは、管理／制御情報領域
25 とされ、コントロールデータエリア、DMA、バッファエリア等が、所定のフォーマットで形成される。コントロールデータエリアには、例え

ばリードインゾーンにおけるコントロールデータエリアと同様に各種の管理／制御情報が記録される。DMAは、リードインゾーンにおけるDMAと同様にISA、OSAの管理情報が記録される領域として用意される。

5

2. DMA

リードインゾーン及びリードアウトゾーンに記録されるDMAの構造を説明する。上記のように本例におけるDMAは、ライトワンス型ディスクにおいてデータ書換を可能とするためのISAとOSAを管理する管理／制御情報を記録するものとされる。

10

第2図にリードインゾーンにおけるDMAをDMA1として示し、またリードアウトゾーンにおけるDMAをDMA2として示している。

ここではDMAのサイズは32クラスタ（ 32×65536 バイト）とする例を示す。なお、もちろんDMAサイズが32クラスタに限定されるものではない。

15

リードインゾーンにおけるDMA1、及びリードアウトゾーンにおけるDMA2のいずれも、1クラスタで構成されるディスクの詳細情報DDS（Disc definition structure）が記録される領域とされている。

DMA1の32クラスタ（CL1～CL32）と、DMA2の32クラスタ（CL1～CL32）とを合わせて64クラスタの領域が確保されているため、DDSは、DDS#1～DDS#64まで記録することができる。

20

DDSとしての情報は1クラスタサイズであり、DDS#1～DDS#64とは、64回DDSを書き込みできることを意味する。つまりDDS自体を64回更新できる。

25

第3図にDMAの使用順序を示す。DMAの内容として最初にDDSの書込を行う場合には、DMA1のクラスタCL1にDDS#1として記録する。

次にDDSを更新する場合、DMA1のクラスタCL2にDDS#2
5 として記録する。この時点でDDS#1は無効となる。

その後、DDSの更新が行われるたびに、図示するように順番にクラスタが用いられて新しい内容のDDSが書き込まれていく。

DMA1としての32クラスタを使い切った後は、リードアウトゾーンのDMA2の先頭クラスタから順番に用いて、DDSを更新していく。

10 つまり、各時点においては、最も外周側のDDSが、その時点で有効なDDSとされる。

DDSの内容を第4図に示す。

上記のようにDDSは1クラスタ(=65536バイト)のサイズとされる。

15 第4図においてバイト位置は、65536バイトであるDDSの先頭バイトをバイト0として示している。バイト数は各データ内容のバイト数を示す。

バイト位置0~1の2バイトには、DDSのクラスタであることを認識するための、DDS識別子(DDS Identifier)が記録される。

20 バイト位置2の1バイトに、DDS形式番号(フォーマットのバージョン)が示される。

バイト位置32~35の4バイトは、データゾーンにおけるユーザーデータ領域の先頭位置、つまりLSN(logical sector number: 論理セクタアドレス) "0" の位置を、PSN(phisical sector

25 number: 物理セクタアドレス)によって示している。

バイト位置 3 6 ~ 3 9 の 4 バイトは、データゾーンにおけるユーザーデータエリアの終了位置を L S N（論理セクターアドレス）によって示している。

5 バイト位置 4 0 ~ 4 3 の 4 バイトには、データゾーンにおける I S A（inner spare area）のサイズが示される。

バイト位置 4 4 ~ 4 7 の 4 バイトには、データゾーンにおける O S A（outer spare area）のサイズが示される。

10 バイト位置 5 2 の 1 バイトには、I S A、O S A を使用してデータ書換が可能であるか否かを示す交替領域使用可能フラグが示される。交替領域使用可能フラグは、I S A 又は O S A が全て使用された際に、それ

を示すものとされる。

これら以外のバイト位置 3 ~ 3 1、4 8 ~ 5 1、5 3 ~ 6 5 5 3 5 はリザーブ（未定義）とされる。

15 このように、D D S はユーザーデータ領域のアドレスと I S A、O S A のサイズ、及び交替領域使用可能フラグを含む。つまりデータゾーンにおける I S A、O S A の領域管理を行う管理／制御情報とされる。

この D D S の更新は、その時点の D D S の内容と実際のディスク状態が異なる状況となるようにする場合に行われる。具体的には、O S A サイズを変更したり、交替領域使用可能フラグを変更する場合に更新が行

20 われる。

換言すれば、本例のディスクはライトワンス型の記録媒体であるが、D M A における各クラスタが D D S（管理／制御情報）用の交替領域とされ、データゾーンを管理する D D S を実質的に更新可能とする構造が採用されるものである。

25 そして、D D S が更新可能であることで、I S A、O S A の領域サイズを、使用するシステムや用途に応じて柔軟に設定できる。

なお、リードインゾーンやリードアウトゾーンに、それぞれ複数のDMAが設けられるようにしても良い。

例えば、リードインゾーンに2つのDMAを、またリードアウトゾーンに2つのDMAを設ける。その場合、リードインゾーンの2つのDMAは、第2図のDMA1としてDDS#1～#32の領域とされ、リードアウトゾーンの2つのDMAは、第2図のDMA2としてDDS#33～#64の領域とされることが考えられる。つまりデータの安全性を高めるためにDDSが2重書きされるようにするものである。

或いは、リードインゾーン、リードアウトゾーンの各2つのDMAをそれぞれ別のDDS領域として、DDS#1～#128として使用するようになれば、DDS更新可能回数を増加させることができる。

3. ISA及びOSA

次にISA及びOSAについて説明する。

第5図(a)に示すように、ISAはデータゾーンにおける最内周側でMクラスタのサイズの領域として設けられる。またOSAはデータゾーンの最外周側におけるXクラスタのサイズの領域として設けられる。

このISAのMクラスタ、及びOSAのXクラスタとしてのサイズは、上記DDSに記述されるサイズとして規定される。すなわち、上記のようにDDSにおいてISA、OSAのサイズが記述されることで、データゾーン内にISA、OSAが設定されることになる。またDDSを更新することで例えばOSAのサイズを拡大することなどが可能とされる。

OSAは、通常記録再生領域であるユーザーデータ領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域である。

ISAは、データの書換要求によりユーザーデータ領域において更新対象とされたデータと、当該書換要求によりOSAに記録された書換デ

ータとの交替管理情報としてアドレス交換リストA T L (Address Transfer List) を記録する交替管理領域である。

- 例えば、第5図(a)に示すように、ユーザーデータ領域における或るアドレスA D 1は、既にデータ記録が行われた位置であるとする。このアドレスA D 1についてデータ書込、つまり書換の要求が発生した場合、ライトワンス記録媒体であることからアドレスA D 1には書き込みできないため、その書換データはO S A内の例えばアドレスA D 2に書き込まれるようにする。

- そして、それに伴ってI S Aには、アドレスA D 1とA D 2を対応させ、アドレスA D 1のデータがアドレスA D 2に記録されていることを示すアドレス交換情報を含む、アドレス交換リストA T Lを記録するものである。

- つまり、データ書換の場合は、書換データをO S Aに記録し、かつ当該書換によるデータ位置の交替をI S A内のアドレス交換リストで管理するようにすることで、ライトワンス型のディスクでありながら、実質的に(例えばホストシステムのO S、ファイルシステム等から見て)データ書換を実現するものである。

I S AはMクラスタの領域として確保されるが、このI S Aに対しては、1クラスタのアドレス交換リストA T Lが記録される。

- 第5図(b)に示すように、最初は、I S Aの先頭クラスタにアドレス交換リストA T L # 1として記録される。その後、アドレス交換リストA T Lが更新される場合は、図示するようにI S A内の後続のクラスタが順次使用されてアドレス交換リストA T L # 2, # 3・・・として記録されていく。

- またO S AはXクラスタの領域として確保されるが、O S Aに対しては1クラスタを単位として書換データD Tが記録されていく。第5図

(c) に示すように、書換データDTの記録については、OSAの最終クラスタから、OSAの先頭クラスタに向かって、間を空けることなく順次1クラスタの領域が使用される。

第6図にアドレス交換リストATLの構成を示す。

- 5 アドレス交換リストATLは1クラスタ、即ち65536バイトで構成される例としている。バイト位置としては、1クラスタの先頭をバイト0とする相対位置として示している。

バイト位置0～63の64バイトにはリスト管理情報が記録される。

- 10 バイト位置64～71の8バイトには、第1のアドレス交換情報ati
 i#1が記録される。

1つのアドレス交換リストATLにN個のアドレス交換情報atiが記録可能であるとする、以降、8バイト毎のアドレス交換情報ati#2～ati#Nが記録できる領域とされる。

- 15 残りのバイト位置、つまりバイト位置($N \times 8 + 64$)～65535
 はリザーブとされる。

バイト位置0～63の64バイトのリスト管理情報は、第7図のように構成されている。

バイト位置0～1の2バイトには、アドレス交換リストATLのクラスタであることを認識するための、ATL識別子が記録される。

- 20 バイト位置2の1バイトには、ATL形式番号(バージョンナンバ)が示される。

バイト位置12～15の4バイトには、アドレス交換情報atiの登録数Nが示される。即ち第6図に示したバイト位置64以降のアドレス交換情報ati#1～ati#Nの「N」が示される。

バイト位置 24～27 の 4 バイトには、O S A における未記録領域の大きさがクラスタ数で示される。このクラスタ数は、あと何回データ書換が実行できるかを示す数値ともなる。

これら以外のバイト位置 3～11、16～23、28～63 はリザーブとされる。

アドレス交換リスト A T L に登録されるアドレス交換情報 a t i の構成を第 8 図に示す。

上記のようにアドレス交換情報 a t i は 8 バイト (b 0～b 63 の 64 ビット) の情報とされる。

10 ビット b 32 からビット b 59 までは、データ書換 (上書き) の要求があったアドレスが物理セクタアドレスで示される。例えば第 5 図で例に挙げたアドレス A D 1 が示されることになる。

ビット b 0 からビット b 31 までは、書換データが実際に書き込まれた O S A 内のアドレスが物理セクタアドレスで示される。例えば第 5 図
15 で例に挙げたアドレス A D 2 が示されることになる。

ビット b 60 からビット b 63 まで、およびビット b 28 からビット b 31 はリザーブとされ、すべて「0」である。

I S A において、以上のような構造のアドレス交換リスト A T L が記録されることで、ユーザーデータ領域の或るアドレスへの書換データが
20 O S A 内に記録されたことについて、適正に管理できるものとなる。

4. ディスクドライブ装置

次に、上記のようなライトワンス型のディスクに対応するディスクドライブ装置を説明していく。

25 本例のディスクドライブ装置は、ライトワンス型のディスク、例えば第 1 図のプリレコード情報領域 P I C のみが形成されている状態で

あって、ライトワンス領域は何も記録されていない状態のディスクに対してフォーマット処理を行うことで、第1図で説明した状態のディスクレイアウトを形成することができるものとし、また、そのようなフォーマット済のディスクに対してユーザーデータ領域にデータの記録再生を行なう。

もちろんフォーマット時や、必要時において、DMA、ISA、OS Aへの記録／更新も行うものである。

第9図はディスクドライブ装置の構成を示す。

ディスク1は上述したライトワンス型のディスクである。ディスク1は、図示しないターンテーブルに積載され、記録／再生動作時においてスピンドルモータ52によって一定線速度（CLV）で回転駆動される。

そして光学ピックアップ（光学ヘッド）51によってディスク1上のグルーブトラックのウォブリングとして埋め込まれたADIPアドレスやプリレコーデッド情報としての管理／制御情報の読み出しがおこなわれる。

また初期化フォーマット時や、ユーザーデータ記録時には光学ピックアップによってライトワンス領域におけるトラックに、管理／制御情報やユーザーデータが記録され、再生時には光学ピックアップによって記録されたデータの読出が行われる。

ピックアップ51内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系（図示せず）が形成される。

ピックアップ51内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ51全体はスレッド機構53によりディスク半径方向に移動可能とされている。

またピックアップ51におけるレーザダイオードはレーザドライバ63からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレーザ発光駆動される。

- 5 ディスク1からの反射光情報はピックアップ51内のフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路54に供給される。

- マトリクス回路54には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等
10 路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号（再生データ信号）、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

- さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検
15 出する信号としてプッシュプル信号を生成する。

なお、マトリクス回路54は、ピックアップ51内に一体的に構成される場合もある。

- マトリクス回路54から出力される再生データ信号はリーダ／ライタ回路55へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回路61へ、プッシュプル信号はウォブル回路58へ、それぞれ供給
20 される。

リーダ／ライタ回路55は、再生データ信号に対して2値化処理、PLLによる再生クロック生成処理等を行い、ピックアップ51により読み出されたデータを再生して、変復調回路56に供給する。

- 25 変復調回路56は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

再生時にはデコード処理として、再生クロックに基づいてランレングスリミテッドコードの復調処理を行う。

- またECCエンコーダ／デコーダ57は、記録時にエラー訂正コードを付加するECCエンコード処理と、再生時にエラー訂正を行うECC
- 5 デコード処理を行う。

再生時には、変復調回路56で復調されたデータを内部メモリに取り込んで、エラー検出／訂正処理及びデインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

- ECCエンコーダ／デコーダ57で再生データにまでデコードされた
- 10 データは、システムコントローラ60の指示に基づいて、読み出され、接続された機器、例えばAV (Audio-Visual) システム120に転送される。

- グループのウォプリングに係る信号としてマトリクス回路54から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル回路58において処理される。
- 15 ADIP情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてADIPアドレスを構成するデータストリームに復調されてアドレスデコーダ59に供給される。

アドレスデコーダ59は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を得て、システムコントローラ60に供給する。

- 20 またアドレスデコーダ59はウォブル回路58から供給されるウォブル信号を用いたPLL処理でクロックを生成し、例えば記録時のエンコードクロックとして各部に供給する。

- また、グループのウォプリングに係る信号としてマトリクス回路54から出力されるプッシュプル信号として、プリレコーデッド情報PIC
- 25 としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてバンドパスフィルタ処理が行われてリーダ／ライタ回路55に供給される。そして2

値化され、データビットストリームとされた後、ECCエンコーダ／デコーダ57でECCデコード、デインターリーブされて、プリレコード情報としてのデータが抽出される。抽出されたプリレコード情報はシステムコントローラ60に供給される。

- 5 システムコントローラ60は、読み出されたプリレコード情報に基づいて、各種動作設定処理やコピープロテクト処理等を行うことができる。

記録時には、AVシステム120から記録データが転送されてくるが、その記録データはECCエンコーダ／デコーダ57におけるメモリに送られてバッファリングされる。

この場合ECCエンコーダ／デコーダ57は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加を行う。

- 15 またECCエンコードされたデータは、変復調回路56において例えばRL(1-7)PP方式の変調が施され、リーダ／ライタ回路55に供給される。

記録時においてこれらのエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックは上述したようにウォブル信号から生成したクロックを用いる。

- 20 エンコード処理により生成された記録データは、リーダ／ライタ回路55で記録補償処理として、記録層の特性、レーザー光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライブパルス波形の調整などが行われた後、レーザドライブパルスとしてレーザドライブ63に送られる。

レーザドライバ 6 3 では供給されたレーザドライブパルスピックアップ 5 1 内のレーザダイオードに与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク 1 に記録データに応じたピットが形成されることになる。

なお、レーザドライバ 6 3 は、いわゆる A P C 回路 (Auto Power
5 Control) を備え、ピックアップ 5 1 内に設けられたレーザパワーのモニタ用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニターしながらレーザの出力が温度などによらず一定になるように制御する。記録時及び再生時のレーザ出力の目標値はシステムコントローラ 6 0 から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値
10 になるように制御する。

サーボ回路 6 1 は、マトリクス回路 5 4 からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォー
15 カスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップ 5 1 内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 5 1、マトリクス回路 5 4、サーボ回路 6 1、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

20 またサーボ回路 6 1 は、システムコントローラ 6 0 からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路 6 1 は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ 6 0 からのアクセ
25 ス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構 5 3 を駆動する。スレッド機構 5 3 には、図示しないが、ピクアッ

プ51を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、ピックアップ51の所要のスライド移動が行なわれる。

5 スピンドルサーボ回路62はスピンドルモータ52をCLV回転させる制御を行う。

スピンドルサーボ回路62は、ウォブル信号に対するPLL処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ52の回転速度情報として得、これを所定のCLV基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号を生成する。

10 またデータ再生時には、リーダ／ライタ回路55内のPLLによって生成される再生クロック（デコード処理の基準となるクロック）が、現在のスピンドルモータ52の回転速度情報となるため、これを所定のCLV基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成することもできる。

15 そしてスピンドルサーボ回路62は、スピンドルエラー信号に応じて生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルモータ52のCLV回転を実行させる。

20 またスピンドルサーボ回路62は、システムコントローラ60からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ52の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ60により制御される。

25 システムコントローラ60は、AVシステム120からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えばA Vシステム120から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ60は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ51を移動させる。そしてE C Cエンコーダ／デコーダ57、変復調回路56により、A Vシステム120から転送されてきたデータ

5 （例えばM P E G 2などの各種方式のビデオデータや、オーディオデータ等）について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のようにリーダ／ライタ回路55からのレーザドライブパルスがレーザドライバ63に供給されることで、記録が実行される。

また例えばA Vシステム120から、ディスク1に記録されている或

10 るデータ（M P E G 2ビデオデータ等）の転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ51のアクセス動作を実行させる。

15 その後、その指示されたデータ区間のデータをA Vシステム120に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク1からのデータ読出を行い、リーダ／ライタ回路55、変復調回路56、E C Cエンコーダ／デコーダ57におけるデコード／バッファリング等を実行させ、要求されたデータを転送する。

20 なお、これらのデータの記録再生時には、システムコントローラ60は、ウォブル回路58及びアドレスデコーダ59によって検出されるA D I Pアドレスを用いてアクセスや記録再生動作の制御を行うことができる。

また、ディスク1が装填された際など所定の時点で、システムコント

25 ローラ60は、ディスク1のB C Aにおいて記録されたユニークI Dや（B C Aが形成されている場合）、再生専用領域にウォブリンググルー

ブとして記録されているプリレコード情報（PIC）の読出を実行させる。

その場合、まずBCA、プリレコードデータゾーンPRを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、ディスク最内周側へのピックアップ51のアクセス動作を実行させる。

その後、ピックアップ51による再生トレースを実行させ、反射光情報としてのプッシュプル信号を得、ウォブル回路58、リーダ／ライタ回路55、ECCエンコーダ／デコーダ57によるデコード処理を実行させ、BCA情報やプリレコード情報としての再生データを得る。

10 システムコントローラ60はこのようにして読み出されたBCA情報やプリレコード情報に基づいて、レーザパワー設定やコピープロテクト処理等を行う。

ところで、この第9図の例は、AVシステム120に接続されるディスクドライブ装置としたが、本発明のディスクドライブ装置としては例えばパーソナルコンピュータ等と接続されるものとしてもよい。

さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、第9図とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。

もちろん構成例としては他にも多様に考えられ、例えば記録専用装置、再生専用装置としての例も考えられる。

5. フォーマット処理

25 上記ディスクドライブ装置で用いられるライトワンス型のディスク1は、初期化フォーマット前の状態で工場出荷されることが考えられる。

即ち第 1 図に示した再生専用領域におけるウォブリンググループによるプリレコーデッド情報や、ライトワンス領域におけるウォブリンググループによる A D I P アドレスなどが記録されたのみの状態である。

- 5 このためディスク 1 を使用する際には、予め初期化フォーマットを行って、上述したリードインゾーン内の管理領域の構造を形成し、またその際に D M A の D D S に記録される情報によってデータゾーンにおける I S A、O S A が設定されるようにする。

このフォーマット処理を実行するためのシステムコントローラ 6 0 の制御処理を第 1 0 図に示す。

- 10 フォーマット実行時には、まずステップ F 1 0 としてプリレコーデッド情報の読込を行う。即ちシステムコントローラ 6 0 は、ピックアップ 5 1 をディスク最内周側にアクセスさせ、プリレコーデッド情報の読込を実行させる。プリレコーデッド情報の読込により、システムコントローラ 6 0 はディスク 1 の基本的な情報を得る。

- 15 次にステップ F 1 1 で I S A、O S A としてのサイズを設定する。I S A、O S A のサイズは、予めシステムコントローラ 6 0 内のフォーマットプログラムで固定的に設定されていても良いし、例えば接続された A V システム 1 2 0 やパーソナルコンピュータ側のアプリケーションあるいは O S 等により指示されるものであっても良い。

- 20 ステップ F 1 2 では、データゾーンのアドレス及びステップ F 1 1 で設定した I S A、O S A のサイズから、ユーザーデータ領域の先頭アドレス A D u s、終了アドレス A D u e を決定する。

- データゾーンの先頭アドレス A D d t s、終了アドレス A D d t e は、例えばプリレコーデッド情報に記録されていることで、システムコントローラ 6 0 が把握できる。従って、ユーザーデータ領域の先頭アドレス A D u s は、データゾーンの先頭アドレス A D d t s に I S A のサイズとし
- 25

てのクラスタ数を加えたアドレスとして算出できる。またユーザーデータ領域の終了アドレスADueは、データゾーンの終了アドレスADdleにOSAのサイズとしてのクラスタ数を減算したアドレスとして算出できる。

- 5 ステップF11, F12の処理で、DMAにおけるDDSの内容（第4図参照）が確定できるため、ステップF13で最初のDDS#1としてのデータを生成する。

- 10 そしてステップF14で、上記DDS#1を含むDMAや、コントロールデータエリアの管理／制御情報などを、リードインゾーンの管理領域に記録していく。つまり、DDS#1を先頭クラスタに記録したDMAや、プリレコーデッド情報等に基づいて生成したコントロールデータエリアの情報を記録すると共に、テストライトエリアやバッファエリアが確保されるように管理領域の生成を行う。

- 15 以上の処理で、第1図で説明した状態のディスクフォーマットが完了する。

なお、この初期化フォーマット処理は、工場出荷前においてフォーマット用のディスクドライブ装置によって行われるようにしてもよい。

6. 記録処理

- 20 続いて、ディスクドライブ装置によるディスク1に対するデータ記録時のシステムコントローラ60の処理を第11図で説明する。

システムコントローラ60に対して、AVシステム120等のホスト機器から論理セクタアドレスADx(L)に対する書き込み要求が来たとする。

この場合システムコントローラ 60 の処理はステップ F 1 0 1 から F 1 0 2 に進み、まず論理セクタアドレス A D x (L) が記録済みかどうか確認する。

- この確認のためには、まず指定された論理セクタアドレス A D x (L) を、物理セクタアドレス A D x (P) に変換する。

物理セクタアドレス A D x (P) は、論理セクタアドレス A D x (L) に、D D S 内に記録された「ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス」を加えることで求めることができる。

- そして物理セクタアドレス A D x (P) が、記録済のアドレスであるか否かを確認する。

当該物理セクタアドレス A D x (P) が未記録のアドレスであった場合は、ステップ F 1 0 2 から F 1 0 3 に進み、物理セクタアドレス A D x (P) にデータ記録を行って処理を終える。

これは、ユーザデータ領域に対する通常の記録処理である。

- 一方、書込要求に係る物理セクタアドレス A D x (P) が記録済みのアドレスであった場合は、ステップ F 1 0 2 から F 1 0 4 に進み、ここで O S A 又は I S A に空きが存在するか否かを判別する。この判別は、第 4 図に示した D D S の交替領域使用可能フラグにより可能であり、また O S A の空きについては、第 7 図に示した I S A のリスト管理情報における O S A の未記録クラスタ数をチェックすることでも可能である。

- I S A、O S A 共に空きがあれば、システムコントローラ 60 の処理はステップ F 1 0 4 から F 1 0 5 に進み、ピックアップ 51 を O S A にアクセスさせて、今回物理セクタアドレス A D x (P) への書込が要求されたデータを、O S A 内の空きアドレス、即ち第 5 図 (c) のデータ D T の書込の順序に従って決定されるアドレスへ記録させる。

次にステップF 1 0 6では、今回の書込に応じてI S Aの記録を実行させる。

ステップF 1 0 5で記録したO S A内のアドレスをA D x (O S A)とすると、ステップF 1 0 6の処理としては、I S Aにおけるアドレス交換
5 リストA T L（第6図参照）として、物理セクタアドレスA D x (P)を
交替元物理セクタアドレス、アドレスA D x (O S A)を交替先物理セクタ
アドレスとするアドレス交換情報a t i（第8図参照）が追加され、かつ
リスト管理情報（第7図参照）においてO S Aの未記録クラスタ数が
更新された、新たなアドレス交換リストA T Lを記録する処理となる。

10 そしてI S A内でこのようなアドレス交換リストA T Lの更新を完了
したら書込要求に係る処理を終える。このような処理により、既に記録
済のアドレスに対する書込要求、即ちデータ書換要求があった場合も、
システムコントローラ60は、I S A、O S Aを利用して対応できるもの
となる。

15 なお、ステップF 1 0 4でO S A、I S Aの一方でも空き領域が無く、
書換データの記録或いはアドレス交換リストA T Lの更新ができない状態
であれば、今回の書込要求には対応できないため、ステップF 1 0 4
からF 1 0 7に進んで、書き込み領域がないとしてエラーをホストシス
テムに返し、処理を終了する。

20

7. 再生処理

続いて、ディスクドライブ装置によるディスク1に対するデータ再生
時のシステムコントローラ60の処理を第12図で説明する。

システムコントローラ60に対して、A Vシステム120等のホスト
25 機器から論理セクタアドレスA D x (L)に対する読出要求が来たとする。

この場合システムコントローラ 60 の処理はステップ F 201 から F 202 に進み、論理セクタアドレス AD_x (L) について、過去に書換が行われたか否か、つまりアドレス交換リスト ATL に登録されているアドレスであるか否かを確認する。

- 5 この確認のためには、まず指定された論理セクタアドレス AD_x (L) を、物理セクタアドレス AD_x (P) に変換する。

そして物理セクタアドレス AD_x (P) が、アドレス交換リスト ATL 内のアドレス交換情報 a t i の 1 つにおいて交替元物理セクタアドレスとして登録されているアドレスであるか否かを確認する。

- 10 当該物理セクタアドレス AD_x (P) が、アドレス交換リスト ATL に登録されたアドレスではなかった場合は、ステップ F 202 から F 203 に進み、物理セクタアドレス AD_x (P) が、未記録のアドレスであるか否かを確認する。

- 15 未記録のアドレスであった場合は、当然ながら、ステップ F 205 に進んでアドレスエラーをホスト側に返して処理を終了する。

記録済のアドレスであった場合は、ステップ F 204 に進み、物理セクタアドレス AD_x (P) からデータ再生を行って処理を終える。

これは、ユーザーデータ領域に対する通常の再生処理となる。

- 20 一方、ステップ F 202 で、書込要求に係る物理セクタアドレス AD_x (P) がアドレス交換リスト ATL に登録されたアドレスであった場合は、ステップ F 202 から F 206 に進み、当該アドレス交換リスト ATL における該当するアドレス交換情報 a t i から、交替先物理セクタアドレス AD_x (OSA) を読み出す。即ち OSA 内のアドレスである。

- 25 そしてシステムコントローラ 60 は、ステップ F 207 で、交替先物理セクタアドレスとして登録されている OSA 内のアドレス AD_x

(OSA)からデータ読出を実行させ、再生データをA Vシステム120等のホスト機器に転送して処理を終える。

このような処理により、既にデータ書換が実行された後において、そのデータの再生が要求された場合も、適切に最新のデータを再生し、ホスト機器に転送できるものとなる。

以上のような本実施の形態のディスク及びディスクドライブ装置によれば、ライトワンス型のディスクにおいて、同一アドレスに対する書込要求に対応できることになり、従って、従来ライトワンス型のディスクでは使用することが不可能であったファイルシステムを利用することが出来る。たとえばFATファイルシステムなど、各種OSに対応するファイルシステムをそのまま適用でき、またOSの違いを意識することなしにデータのやり取りをすることができる。

またユーザーデータだけでなく、ユーザーデータ領域に記録されるFAT等のディレクトリ情報の書換も当然可能である。従ってFAT等のディレクトリ情報等の更新が随時行われていくファイルシステムの適用に都合がよい。

また、A Vシステム120を想定すれば、映像データや音楽データを、ISA、OSAの未記録領域が残されている限り、更新可能なメディアとして利用できるものとなる。

なお、上記説明では、ISA、OSAはデータ書換のために使用するものとしたが、いわゆる欠陥領域の交替としても、ISA、OSAはそのまま利用できる。つまりディスク上で欠陥領域としてのアドレスが見つかった場合、そのアドレスに書き込むべきデータをOSA内に記録し、両アドレスをISAにおいてアドレス交換情報a t iとして登録すればよい。

以上、実施の形態のディスク及びそれに対応するディスクドライブ装置について説明してきたが、本発明はこれらの例に限定されるものではなく、要旨の範囲内で各種変形例が考えられるものである。

例えば本発明の記録媒体としては、光ディスク媒体以外の記録媒体にも適用できる。

以上の説明から理解されるように本発明よれば以下のような効果が得られる。

即ち本発明では、ライトワンス型の記録媒体において、主データ領域（データゾーン）に、通常記録再生領域（ユーザデータ領域）と、書換用交替領域（O S A）と、交替管理領域（I S A）とが設けられる。そして通常記録再生領域において既にデータ記録がされているアドレスにデータ書込要求があった場合、つまりデータ書換が指示された場合は、その書換データを書換用交替領域に記録し、交替管理領域に、元のアドレスと、書換用交替領域でのアドレスを対応させる交替管理情報（A T L）を記録することでデータ書換を実現する。また、上記のようにデータ書換が行われたアドレスに対するデータ読出要求があった場合は、交替管理情報を参照して、その要求されたアドレスと交替された書換用交替領域上のアドレスからデータ読出を行う。これによって過去にデータ書換が行われたデータについて、書換データを正しく読み出すようにしている。

つまり本発明によれば、ライトワンス型の記録媒体を、実質的にデータ書換可能な記録媒体として用いることができる。そして従って、書換可能記録媒体に対応するF A T等のファイルシステムをライトワンス型の記録媒体に用いることができるようになり、ライトワンス型の記録媒体の有用性を著しく向上させることができるという効果がある。

例えばパーソナルコンピュータ等の情報処理装置で標準的なファイルシステムであるFATファイルシステムは、各種OS（オペレーティングシステム）から書換可能記録媒体の記録再生ができるファイルシステムであるが、本発明によればライトワンス型の記録媒体に対してもFAT

5 FATファイルシステムをそのまま適用することができ、かつOSの違いを意識することなしにデータのやり取りをすることができるようになる。

また本発明によれば、未記録の領域が残っている限り、ライトワンス型の記録媒体をデータ書換可能な記録媒体として利用できるため、ライトワンス型の記録媒体を有効に利用でき、資源の無駄を低減できるという効果もある。

10

また、書換用交替領域及び交替管理領域の領域サイズは、管理／制御領域に記録された管理／制御情報（DDS）によって規定されることで設定できる。従って管理／制御情報の設定、更新によって書換用交替領域又は交替管理領域の領域サイズを、使用するシステムや用途に応じて柔軟に設定できる。

15

また、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域が使用可能であるか否かの情報が、上記管理／制御領域に記録された管理／制御情報に含まれることで、記録装置等はこれ以上書換可能か否かが簡易且つ正確に判別できる。

20 管理／制御領域もライトワンス記録領域とされる場合でも、書換用交替領域及び交替管理領域に関する管理／制御情報（DDS）を更新するための管理／制御情報用交替領域が設けらることで、管理／制御情報の更新を実行できる。

請求の範囲

1. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報5 報が記録される管理／制御領域とを有し、
上記主データ領域には、
データの記録再生を行う通常記録再生領域と、
上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、
10 データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと、当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域と、
が設けられることを特徴とする記録媒体。
2. 上記書換用交替領域及び上記交替管理領域の領域サイズは、上記15 管理／制御領域に記録された管理／制御情報によって規定されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。
3. 上記書換用交替領域及び上記交替管理領域が使用可能であるか否かの情報が、上記管理／制御領域に記録された管理／制御情報に含まれることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。
- 20 4. 上記管理／制御領域は、1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域とされ、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域に関する管理／制御情報を更新するための管理／制御情報用交替領域が設けられていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の記録媒体。
5. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域を有し、上記ラ25 イトワンス記録領域に主データ領域と、上記主データ領域でのデータの

記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域が形成される記録媒体に対する記録装置として、

データ書込を行う書込手段と、

- 上記主データ領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが形成されるように、上記書込手段によって上記管理／制御領域に管理／制御情報を記録させるフォーマット制御手段と、
- 5 10
- を備えることを特徴とする記録装置。

6. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体
- 15 20
- に対する記録装置として、

データ書込を行う書込手段と、

上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認手段と、

- 上記確認手段によってデータ記録済と確認された場合に、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域を用いてデータ書換記録が可能であるか否かを判別する判別手段と、
- 25

上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未記録と確認された場合は、上記書込手段により上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記書込要求に係るアドレスがデータ記録済であると確認され、さらに上記判別手段によりデータ書換記録が可能と判別された場合は、上記書込手段により、
5 上記書込要求に係るデータ書込を上記書換用交替領域に実行させるとともに上記交替管理領域に交替管理情報を記録させる制御を行う書込制御手段と、

を備えることを特徴とする記録装置。

10 7. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、
15 データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体に対する再生装置として、

データ読出を行う読出手段と、

20 上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、該読出要求に係るアドレスが、データ書換されたアドレスであるか否かを確認する確認手段と、

上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出手段により上記読
25 出要求に係るアドレスからデータ読出を実行させ、一方、上記確認手段によって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスで

あると確認された場合は、上記交替管理領域における交替管理情報に基づいて、上記読出手段により、上記書換用交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行させる制御を行う読出制御手段と、

を備えることを特徴とする再生装置。

- 5 8. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域を有し、上記ライトワンス記録領域に主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域が形成される記録媒体に対して、

- 10 上記主データ領域において、データの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが形成されるように、上記管理／制御領域に管理／制
15 御情報を記録することを特徴とする記録方法。

- 20 9. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主データ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデータの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象とされたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録媒体
25 に対して、

- 25 上記主データ領域へのデータの書込要求の際に、該書込要求に係るアドレスがデータ記録済であるか否かを確認する確認ステップと、

上記確認ステップによってデータ記録済と確認された場合に、上記書換用交替領域及び上記交替管理領域を用いてデータ書換記録が可能であるか否かを判別する判別ステップと、

上記確認ステップによって、上記書込要求に係るアドレスがデータ未
5 記録と確認された場合は、上記書込要求に係るアドレスにデータ書込を
実行する第1の書込ステップと、

上記確認ステップによって、上記書込要求に係るアドレスがデータ記
録済であると確認され、さらに上記判別ステップによりデータ書換記録
が可能と判別された場合は、上記書込要求に係るデータ書込を上記書換
10 用交替領域に実行するとともに上記交替管理領域に交替管理情報を記録
する第2の書込ステップと、

を備えることを特徴とする記録方法。

10. 1回のデータ書込が可能なライトワンス記録領域である主デー
タ領域と、上記主データ領域でのデータの記録再生のための管理／制御
15 情報が記録される管理／制御領域とを有し、上記主データ領域にはデー
タの記録再生を行う通常記録再生領域と、上記通常記録再生領域に記録
されたデータの書換要求に応じて書換データを記録する書換用交替領域
と、データの書換要求により上記通常記録再生領域において更新対象と
されたデータと当該書換要求により上記書換用交替領域に記録された書
20 換データとの交替管理情報を記録する交替管理領域とが設けられた記録
媒体に対して、

上記主データ領域からのデータの読出要求の際に、該読出要求に係る
アドレスが、データ書換されたアドレスであるか否かを確認する確認ス
テップと、

上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスではないと確認された場合は、上記読出要求に係るアドレスからデータ読出を実行する第1の読出ステップと、

- 上記確認ステップによって、上記読出要求に係るアドレスがデータ書換されたアドレスであると確認された場合は、上記交替管理領域における交替管理情報に基づいて、上記書換用交替領域から上記読出要求に係るデータ読出を実行する第2の読出ステップと、

を備えることを特徴とする再生方法。

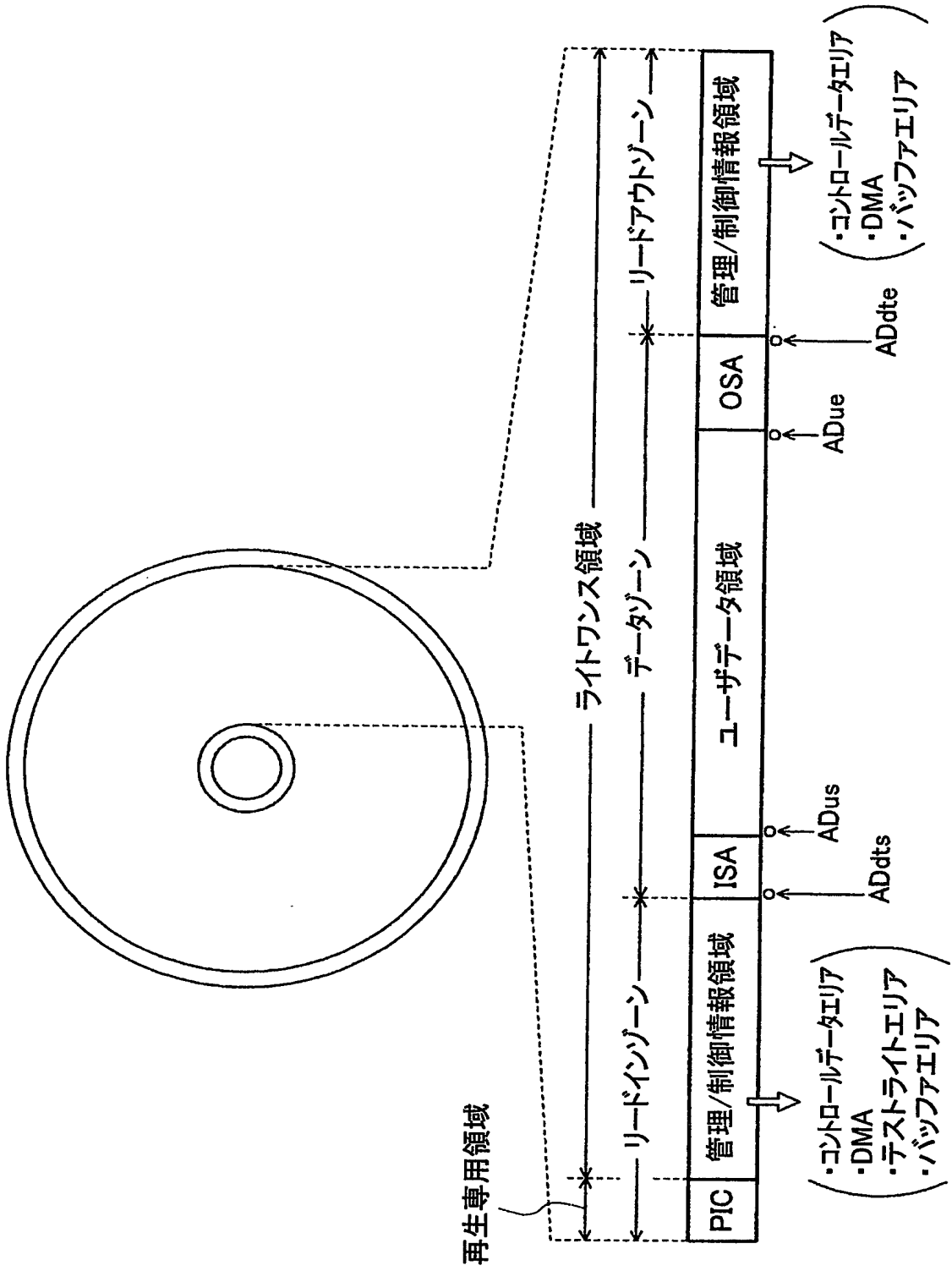


Fig.1

DMA1		DMA2	
[クラスタNo.]	[クラスタ数]	[クラスタNo.]	[クラスタ数]
CL1	1	CL1	1
CL2	1	CL2	1
CL3	1	CL3	1
CL4	1	CL4	1
CL5	1	CL5	1
⋮		⋮	
CL32	1	CL32	1
		DDS#1	
		DDS#2	
		DDS#3	
		DDS#4	
		DDS#5	
		⋮	
		DDS#33	
		DDS#34	
		DDS#35	
		DDS#36	
		DDS#37	
		⋮	
		DDS#64	

Fig.2

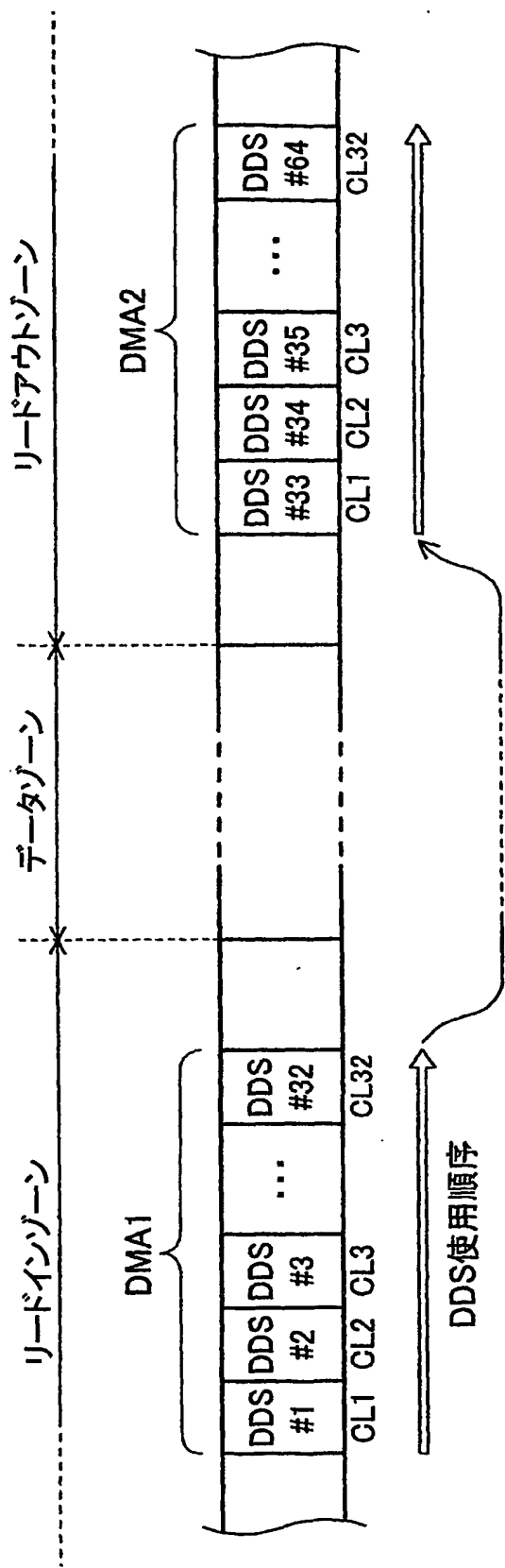


Fig.3

バイト位置	内 容	バイト数
0~1	DDS識別子="DS"	2
2	DDS形式番号	1
3	リザーブ、00h	1
4~31	リザーブ、全て00h	28
32~35	ユーザデータ領域の開始物理セクタアドレス	4
36~39	ユーザデータ領域の終了論理セクタアドレス	4
40~43	内周側交替領域(ISA)の大きさ	4
44~47	外周側交替領域(OSA)の大きさ	4
48~51	リザーブ、全て00h	4
52	交替領域使用可能フラグ	1
53~55	リザーブ、全て00h	3
56~2047	リザーブ、全て00h	1992
2048~65535	リザーブ、全て00h	63488

↑

↓

1クラス

Fig.4

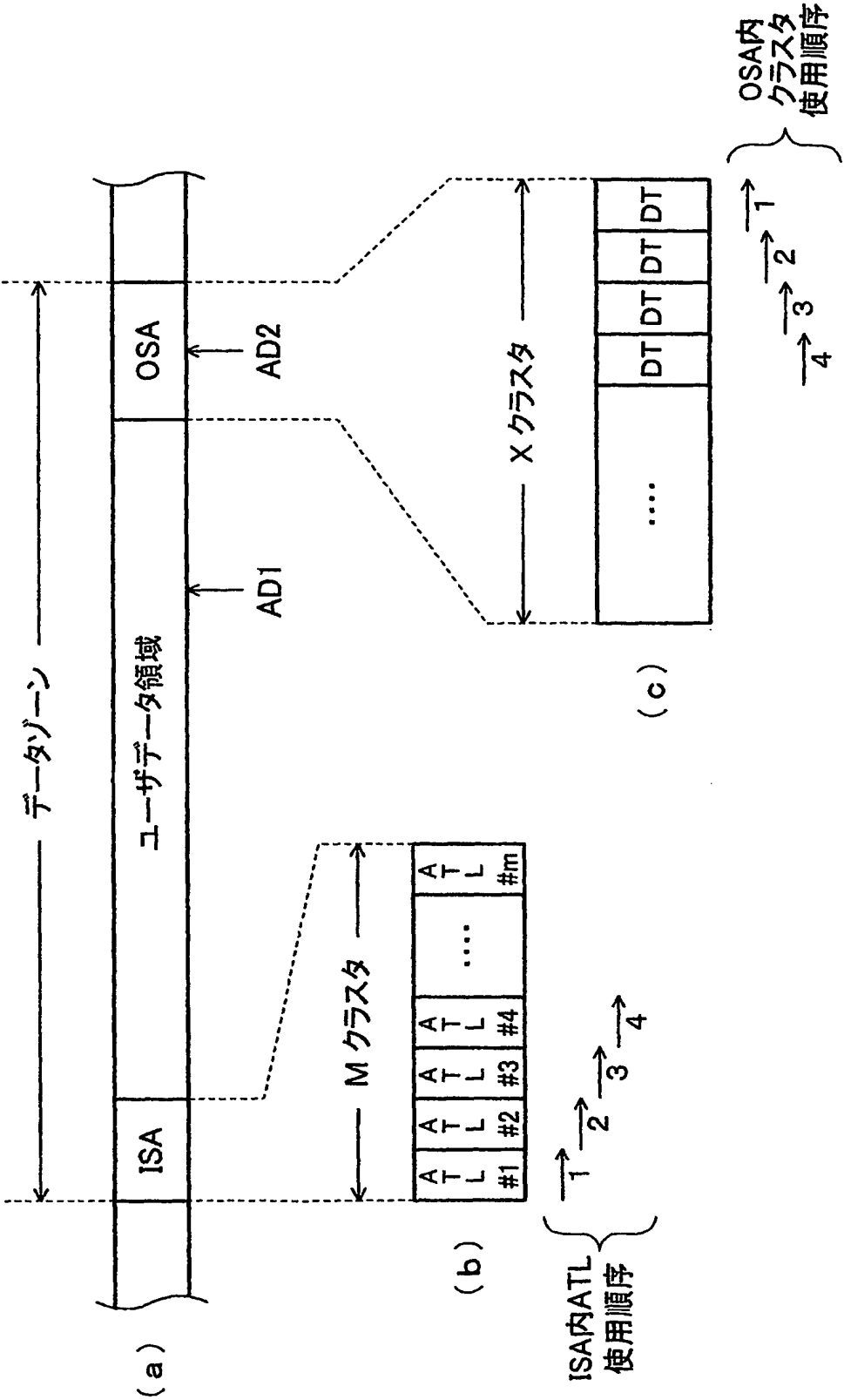
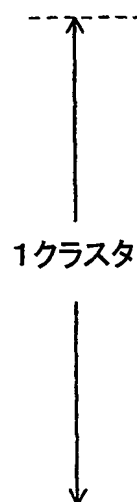


Fig.5

6/11



A vertical double-headed arrow on the left side of the table, spanning from the top row to the bottom row, is labeled "1 クラスタ".

バイト位置	内容	バイト数
0~63	リスト管理情報	64
64~71	アドレス交換情報 ati #1	8
72~135	アドレス交換情報 ati #2	8
:	:	:
:	アドレス交換情報 ati #N ($N \geq 0$)	8
$(N \times 8 + 64) \sim 65535$	リザーブ、全て00h	$65536 - (N \times 8 + 64)$

Fig.6

7/11

64バイト	バイト位置	内容	バイト数
	0~1	ATL識別子="AL"	2
	2	ATL 形式番号	1
	3~11	リザーブ、全て00h	9
	12~15	アドレス交換情報の登録数(N)	4
	16~23	リザーブ、全て00h	8
	24~27	OSAの未記録クラスタ数	4
	28~63	リザーブ、全て00h	36

Fig.7

8バイト			
b63 ... b60	b59 ... b32	b31 ... b28	b27 ... b0
リザーブ 0000b	交替元 物理セクタアドレス	リザーブ 0000b	交替先 物理セクタアドレス

Fig.8

8/11

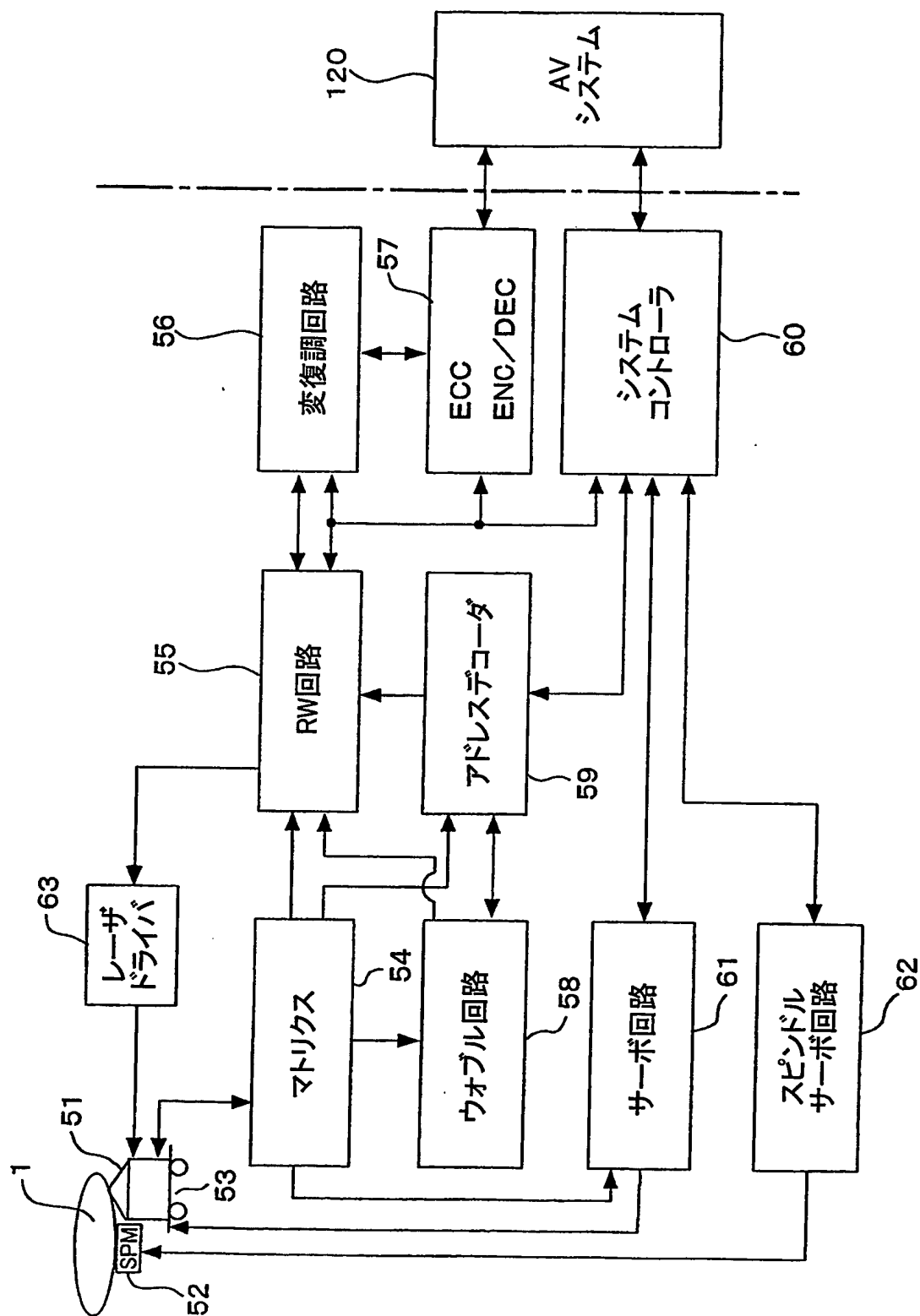


Fig.9

9/11

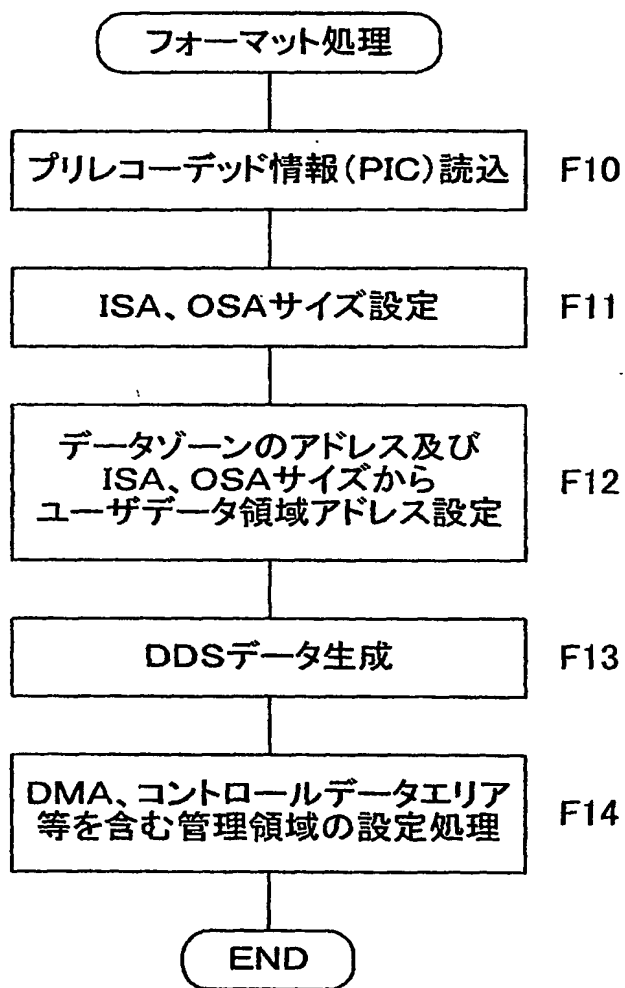


Fig.10

10/11

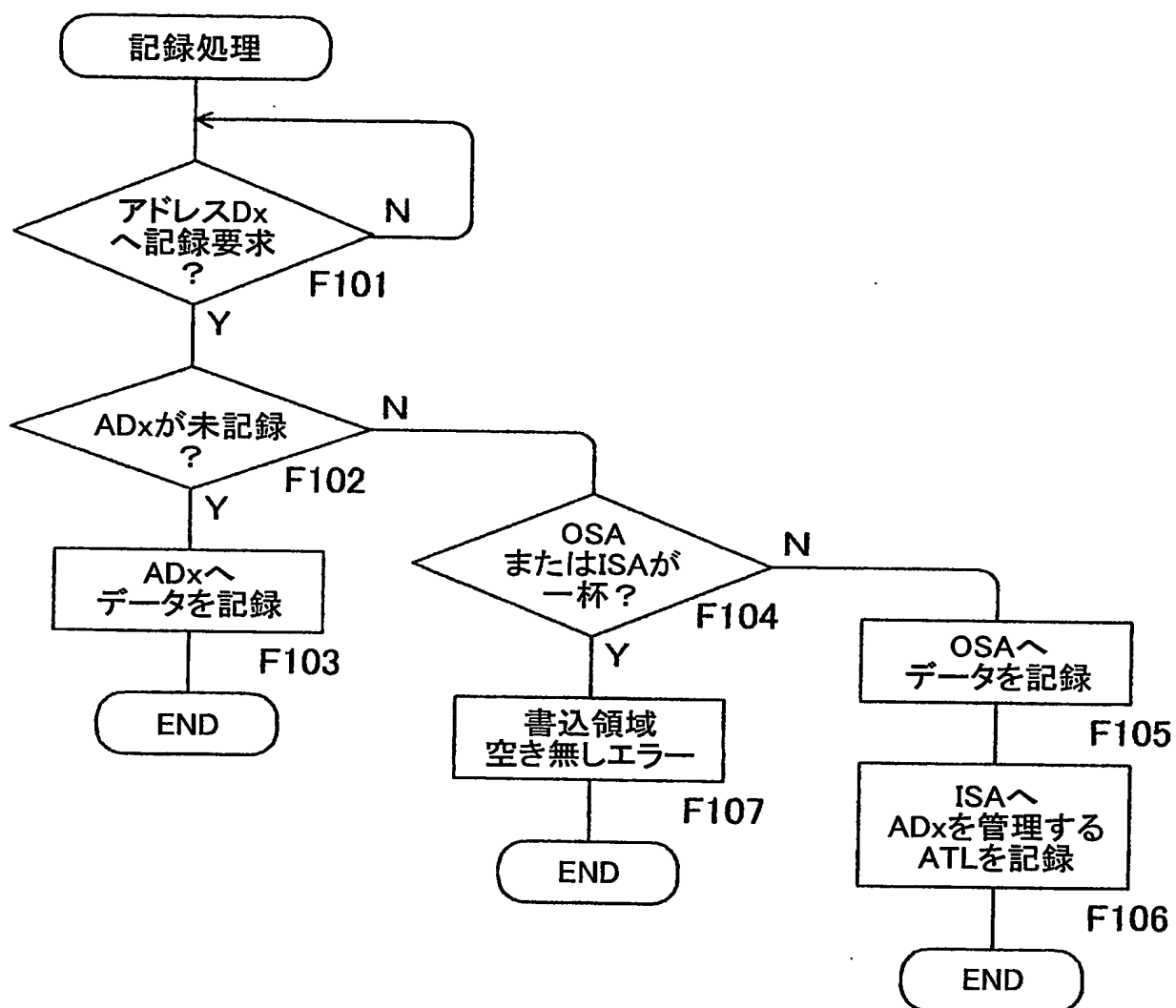


Fig.11

11/11

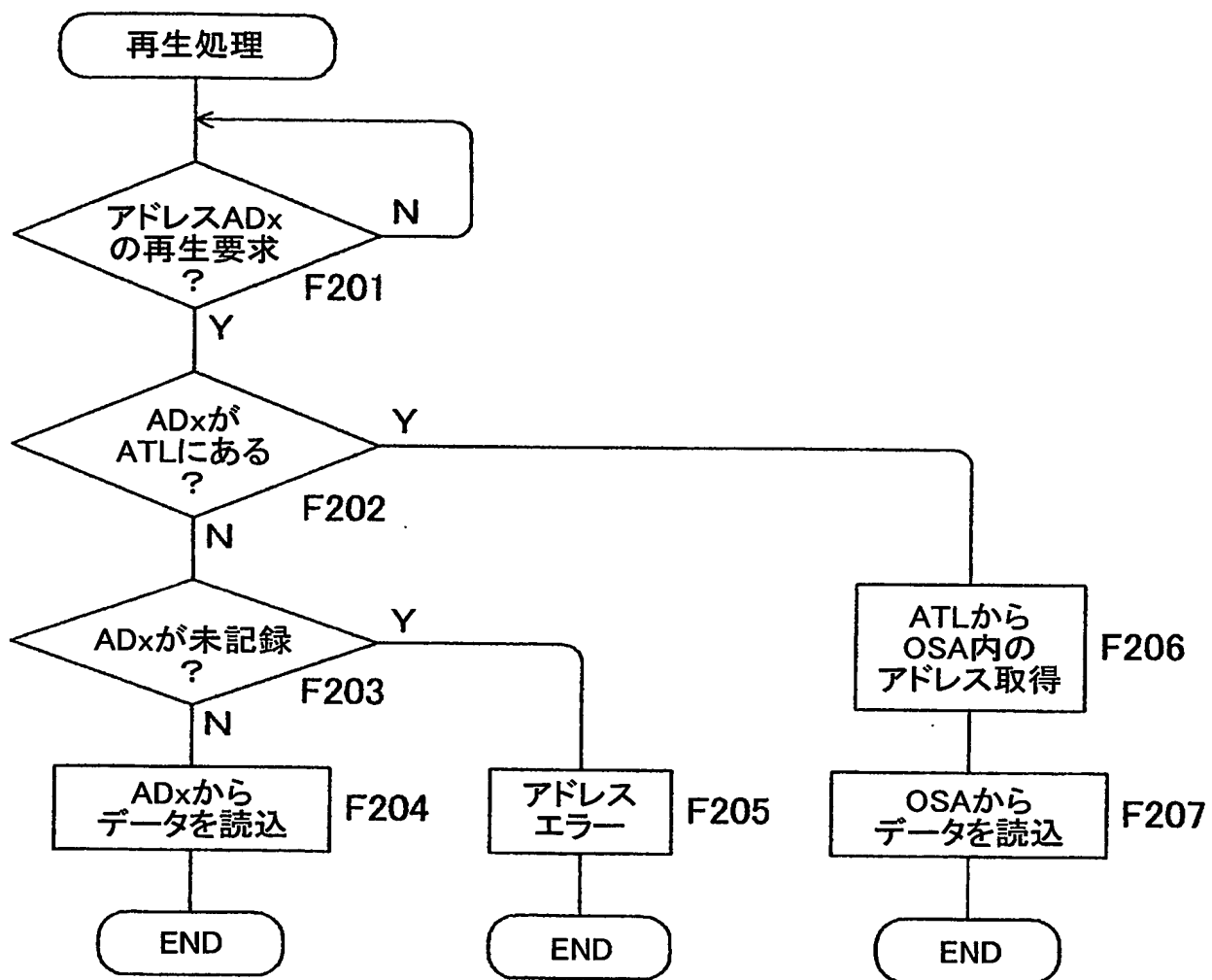


Fig.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/14719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B20/12, 20/10, 27/00, 7/0045, 7/007

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B20/12, 20/10, 27/00, 7/0045, 7/007

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-338139 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 06 December, 1994 (06.12.94), Column 1, line 18 to column 3, line 3 (Family: none)	1-10
Y	JP 3-46164 A (Hitachi Video Engineering Kabushiki Kaisha), 27 February, 1991 (27.02.91), Page 2, lower right column, lines 3 to 14; page 6, upper right column, line 20 to page 7, upper left column, line 4; Figs. 2, 10 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 December, 2003 (18.12.03)

Date of mailing of the international search report
13 January, 2004 (13.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/12, 20/10, 27/00, 7/0045, 7/007

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/12, 20/10, 27/00, 7/0045, 7/007

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-338139 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994. 12. 06, 第1欄第18行-第3欄第3行 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 3-46164 A (日立ビデオエンジニアリング株式 社) 1991. 02. 27, 第2頁右下欄第3行-第14行, 第6頁 右上欄第20行-第7頁左上欄第4行, 第2, 10図 (ファミリーなし)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 12. 03

国際調査報告の発送日

13.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齋藤 哲

5Q

3354

電話番号 03-3581-1101 内線 3590